

### Vorrichtung und Verfahren zur Erkennung von Partikeln in Milch

- 5 Der Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Erkennung von Partikeln in Milch.

Beim Melken ist es nach §3 der Milchverordnung erforderlich, die ersten Milchstrahlen jeder Zitze gesondert zu melken, damit sich der Melker durch Prüfen des Aussehens von der einwandfreien Beschaffenheit der Milch überzeugt. Ein wichtiges Kriterium für einwandfreie Beschaffenheit ist das Fehlen von Flocken. Flockenbehaftete Milch deutet auf eine Euterentzündung hin und darf als solche nicht in die Nahrungsmittelkette gelangen. Beim maschinellen Melken, insbesondere dem automatischen Melken („Melkroboter“) ist es zurzeit noch nicht ausreichend möglich, diese flockenbehaftete Milch zu erkennen und auszusondern.

10  
15

Es sind Vorrichtungen bekannt geworden, mit denen die Milch auf Partikel (DE 199 21 777 A1, EP 1 126 757 B1, DE 101 31 781 C1) untersucht werden kann. Allein die Detektion von Partikeln reicht aber nicht aus, um die Qualität der Milch zu bestimmen, denn eine Untersuchung auf das Vorhandensein von Partikeln kann qualitativ gute Milch als flockenbehaftete Milch deklassifizieren, wenn Fremdpartikel wie z.B. Stroh, Sand, ... in diese gelangt sind. Diese sind insofern nicht schädlich, da sie im Milchfilter hängen bleiben. Dies ist auch bei einer vorherigen Reinigung des Euters nicht vollständig auszuschließen. Es ist auch leicht möglich, dass Luftblasen bzw. Schaum als Partikel erkannt werden. Durch herkömmliche Vorrichtungen und Verfahren ist eine Unterscheidung nicht möglich.

20  
25

Zur Erkennung ist ein Vereinzeln, bzw. eine Trennung der Flocken bzw. Partikel von der Flüssigkeit erforderlich. Im Stand der Technik sind dazu Vorrichtungen bekannt geworden, die Flocken aus der Flüssigkeit mittels makroskopischer Rückhaltemittel, wie z.B. einem Sieb oder kammartigen Strukturen, zurückhalten

30

sollen. Nachteilig an derartigen Rückhaltemitteln ist aber, dass mit solchen Rückhaltemitteln ein Verschmutzen der Messfläche begünstigt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur  
5 Verfügung zu stellen, mit der bzw. mit dem eine Erkennung von Partikeln in Milch möglich ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, des Anspruchs 6, des Anspruch 7 und des Anspruchs 23, sowie durch  
10 ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 24. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch gemäß Anspruch 1 umfasst eine Messfläche und ein Gehäuse. Die Messfläche ist derart  
15 beschaffen, dass eine Verteilung der Milch auf der Messfläche bewirkt wird, indem die Messfläche eine bestimmte Oberflächenrauigkeit aufweist.

Die Erfindung hat viele Vorteile. Ein wichtiger Aspekt ist, dass die zu untersuchende Milch über einen Großteil der Messfläche und insbesondere im Wesentlichen die ganze Messfläche strömt. Durch die Oberflächenrauigkeit wird eine  
20 Verteilung der zu untersuchenden Milchprobe auf die Messfläche bewirkt. Dadurch ist die Strömungsgeschwindigkeit geringer und eventuell enthaltene Partikel kommen auf der Messfläche zu Ruhe kommen und werden von dem Milchstrom nicht weiter mitgerissen werden. Ein Mitreißen passiert insbesondere dann,  
25 wenn der Milchstrom sich zu einem oder mehreren kleinen „Bächen“ oder „Rinnalen“ zusammenzieht. Ein nachteiliges Zusammenziehen wird u.a. durch die Oberflächenspannung der Probe bewirkt, die dazu führt, dass die strömende Flüssigkeit eine geringe Außenoberfläche annimmt.

30 Weist nun die Messfläche erfindungsgemäß eine gewisse Oberflächenrauigkeit insbesondere im Bereich weniger Mikrometer auf, so fließt die Milch im Wesentlichen über die gesamte Breite der Messfläche. Das wird wesentlich durch die

Kapillarwirkung der Oberflächenrauigkeit hervorgerufen, die eine Verteilung der Milchprobe auf der rauhen Messfläche bewirkt.

Es wurde festgestellt, dass bei zunehmender Rauigkeit die Wirkung nachlässt,  
5 und dass bei einer zu großen Rauigkeit eine gleichmäßige und flächige Verteilung nicht mehr vollständig gewährleistet wird, ohne andere Hilfsmittel einzusetzen. Dieses Ergebnis ist überraschend, da man von größeren Rauigkeiten ein besseres Rückhalten erwarten würde. Die Ursache könnte eine nachlassende Kapillarwirkung sein. Vorteilhaft ist eine Rauigkeit im Bereich weniger oder eini-  
10 ger Mikrometer. Deshalb ist der Bereich mittlerer Rauigkeiten gemäß VDI Richtlinie 3400 Ausgabe 06/1975 bevorzugt.

Ein weiterer Nachteil größerer Rauigkeiten mit größeren Rauhtiefen ist die schwierigere Reinigung von eventuell vorhandenen Partikeln. Des weiteren wird  
15 mit größeren Rauhtiefen oder sogar makroskopischen Rückhaltemitteln mit Rückhalteelementen im Millimeter- oder sogar Zentimeterbereich ein Verschmutzen und ein Verkäsen der Messfläche begünstigt. Die Reinigung ist leicht durchzuführen.

20 Zur Bestimmung der Milchqualität kommt es nicht nur auf die reine Detektion von Partikel an, sondern auch auf die Erkennung der Partikel, d.h. auf den Typ der Partikel. Durch die Erfindung können Partikel aus der Flüssigkeit ausgeschieden und es kann deren Typ analysiert werden.

Es ist eine Unterscheidung nicht nur in partikelbehaftete Milch und partikelfreie  
25 Milch möglich, sondern es erfolgt auch eine Klassifizierung von Partikeln. Vorzugsweise wird der Probe insgesamt, aufgrund des Ergebnisses der Typisierung, eine bestimmte Qualitätsstufe zugeordnet

Die Detektion wird nicht im Volumenstrom der Milch durchgeführt, sondern die Partikel werden vereinzelt und identifiziert, nachdem die Milch abgelassen ist.

30

Ein wesentlicher Vorteil ist, dass die Erfindung derart kleinbauend ausgebildet werden kann, dass sie beim Melken einsetzbar ist. Grundsätzlich ist die Größe einer Zigarrenkiste oder eines Würfels mit einer Kantenlänge von der Größe einer Zigaretenschachtel ausreichend. Es ist keine aufwendige Großapparatur  
5 nötig, um Partikel zu erkennen. Das Verfahren kann online bzw. quasi online durchgeführt werden, um während des Melkvorgangs ein Ergebnis zu bestimmen. Vorzugsweise umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung die nötige Apparatur, um in einen Melkplatz oder einen Melkstand integriert zu werden.

10 In einer Weiterbildung weist die Oberflächenrauigkeit der Messfläche eine typische Rauhtiefe in dem Bereich von 0,3  $\mu\text{m}$  bis 20  $\mu\text{m}$  und vorzugsweise eine Rauigkeit in dem Bereich zwischen 0,5  $\mu\text{m}$  und 5  $\mu\text{m}$  und besonders bevorzugt eine Rauhtiefe der Rauigkeit zwischen etwa 2  $\mu\text{m}$  und 4  $\mu\text{m}$  auf. Besonders bevorzugt ist eine Rauigkeit von etwa 27 bis 30 nach VDI 3400, Ausgabe 1975-  
15 06, was einer Rauhtiefe von etwa 2,2 $\mu\text{m}$  – 3,2 $\mu\text{m}$  entspricht.

Vorzugsweise umfasst die Messfläche wenigstens eine Schicht aus einem hydrophilen Material oder besteht daraus, um insbesondere eine Verteilung des Milchstroms auf der Messfläche zu bewirken. Die Messfläche kann auch aus Me-  
20 tall, wie z.B. Stahl und insbesondere einem Edelstahl bestehen.

Erfindungsgemäß wird ein besseres Trennen der Partikel von der Milch erzielt, so dass die Sicherheit und die Qualität der Untersuchung verbessert wird.

25 Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist die Messfläche gegenüber der Horizontalen um einen Winkel geneigt, der zwischen 0° und 10°, vorzugsweise etwa 2° beträgt. Der Winkel ist vorzugsweise derart, dass die Strömungsgeschwindigkeit der Milchwelle der zu untersuchenden Milchprobe derart verlangsamt ist, dass kein Abspülen von Fremdpartikeln erfolgt, sondern dass die Fremdpartikel  
30 auf der Messfläche wenigstens zum Teil liegen bleiben und dort insbesondere vereinzelt detektiert werden können.

Je nach Ausgestaltung ist eine Anpassung der Parameter möglich. Insbesondere zwischen Material der Oberfläche der Messfläche, deren Neigungswinkel und Rauigkeit liegt ein Zusammenhang vor, so daß in Abhängigkeit von einem Parameter die anderen veränder- und anpaßbar sind. Mit einer geeigneten Kombination kann der erfindungsgemäße Erfolg auch mit abweichenden Parametern erzielt werden.

Eine andere erfinderische Idee betrifft eine verbesserte Beleuchtungsqualität. Im Stand der Technik wird z.B. eine Halogenlampe zur Beleuchtung eingesetzt, die Licht stark raumwinkelabhängig ausstrahlt. Dadurch wird eine inhomogene Beleuchtung der Messfläche bewirkt, die zur Auswertung des Partikeltyps nicht optimal ist. Auch bei Beleuchtung mit einer LED ist die Strahlungsstärke winkelabhängig.

Deshalb ist es eine andere Aufgabe der Erfindung, eine bessere und homogenere Beleuchtungsqualität zur Verfügung zu stellen, um eine bessere Auswertung zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind Gegenstand aller Unteransprüche und der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch weist eine Messfläche und ein Gehäuse auf. Mit einer Beleuchtungsvorrichtung mit mindestens einem ersten lichtabgebenden Bereich und mindestens einem zweiten lichtabgebenden Bereich ist die Messfläche beleuchtbar. Ein zentraler Lichtstrahl des ersten lichtabgebenden Bereichs ist auf die dem ersten lichtabgebenden Bereich gegenüberliegende Seite der Messfläche gerichtet und ein zentraler Lichtstrahl des zweiten lichtabgebenden Bereichs ist auf die dem ersten lichtabgebenden Bereich gegenüberliegende Seite der Messfläche gerichtet.

Diese erfindungsgemäße Vorrichtung hat ebenfalls viele Vorteile, insbesondere ist eine homogenere Beleuchtung erzielbar, als im Stand der Technik.

5 Mit dem Begriff „ist auf die dem ersten/zweiten lichtabgebenden Bereich gegenüberliegende Seite der Messfläche gerichtet“ ist im Sinne dieser Anmeldung zu verstehen, daß der zentrale Lichtstrahl näher zu dem gegenüberliegenden Ende ausgerichtet ist, als zu dem diesseitigen. Die jeweiligen Strahlen können dabei über das Ende der Messfläche ausgerichtet sein.

10 Bei zwei gegenüberliegenden Beleuchtungseinrichtungen kreuzen sich die zentralen Strahlen vorzugsweise mittig über der Messfläche.

Gemäß einer weiteren erfinderischen Idee ist es Aufgabe der Erfindung die Aussagegenauigkeit der Untersuchung zu erhöhen.

15

Dazu weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch nach Anspruch 7 wiederum eine Messfläche und ein Gehäuse auf. Ein Zwischenspeicher ist zur Aufnahme einer Milchprobe vorgesehen, aus dem mehrfach eine bestimmte Menge Milch zur Messung ablassbar ist.

20

Es ist bevorzugt, dass der Zwischenspeicher die zu untersuchende Milchprobe in mehreren Portionen ablässt, wobei mit jeder Portion eine Auswertung durchgeführt wird. Das erhöht die statistische Sicherheit der Aussage erheblich, insbesondere wenn nur eine geringe Partikelanzahl in der Milch vorhanden ist. Als  
25 Auswertung kann neben der Absolutzahl der Partikel pro individuellem Messvorgang auch die Standardabweichung abgeleitet werden und ein statistisches Qualitätsmaß bestimmt und gegebenenfalls ausgegeben werden. Durch den Zwischenspeicher ist auch eine Schaumminimierung möglich. Ein solcher Zwischenspeicher und dessen Weiterbildungen können auch in allen anderen Ausgestaltungen der Erfindung eingesetzt werden.  
30

Bei Durchführung mehrerer Messungen können auch die Werte der einzelnen Messungen kumulativ berücksichtigt werden.

5 Vorzugsweise ist der Zwischenspeicher mit einem Ventil verbunden, durch welches Luft einlassbar ist, um die zu untersuchende Milchportion zur Messfläche zu transportieren. Der Transport kann z.B. über atmosphärischen Druck, oder über Ablassen über Schwerkraft oder mittels Überdruck oder Unterdruck erfolgen.

10 Das Ablassen der Milch kann über gefilterte Luft erfolgen, wobei der Druck mittels einer Drossel gesteuert wird, um die Milchwelle optimal einstellen zu können. Das Ende der Milchwelle kann so langsamer abgelassen werden. Vorzugsweise wird mittels einer Ventileinrichtung ein gezieltes Beschicken des Messgehäuses ermöglicht.

15 In allen Ausgestaltungen ist vorzugsweise wenigstens eine Steuerungseinrichtung zur Steuerung vorgesehen. Die Steuerungseinrichtung kann den Meßablauf und z.B. die Ventile, den Sensor und das Analyseprogramm steuern.

20 In allen Fällen kann die Zahl der einzelnen Partikeltypen auf der Messfläche bestimmt werden. Es ist auch möglich, die einem Partikeltyp zuzuordnende Fläche aufzuintegrieren und absolut oder relativ zur Gesamtfläche als Kenngröße für die Qualität zu verwenden. Eine Kenngröße, in die die Fläche eingeht, bietet den erheblichen Vorteil, dass z.B. große Flocken entsprechend stärker gewichtet werden als kleine Flocken. Zwei große Flocken geben z.B. einen deutlicheren  
25 Hinweis auf eine schlechte Milchqualität als drei Kleinstflocken.

Vorzugsweise ist bei allen Ausgestaltungen wenigstens eine Streueinheit vorgesehen, um diffuses Licht zu erhalten. Zur Ausfilterung unerwünschter Lichtbestandteile kann ein Filter oder es können mehrere gleiche oder unterschiedliche  
30 Lichtfilter vorgesehen sein.

Weiterhin kann jede Vorrichtung wenigstens eine Detektoreinrichtung aufweisen, die z.B. als CCD-Sensor oder als Kamera ausgebildet ist. Die Detektoreinrichtung kann graustufen- oder insbesondere farbempfindlich sein. Vorzugsweise umfasst die Detektoreinrichtung ein Objektiv, insbesondere ein Objektiv mit dem  
5 eine Vergrößerung der Messfläche möglich ist. Auch ein Zoomen ist bevorzugt.

Vorzugsweise ist ein Schauglas oberhalb der Messfläche angeordnet. Der Abstand von der Detektoreinrichtung zum Schauglas ist vorzugsweise kleiner als ein mittlerer Abstand zwischen Schauglas und Messfläche, wobei der Abstand  
10 von der Detektoreinrichtung zum Schauglas insbesondere kleiner ist als ein kleinster Abstand zwischen Schauglas und Messfläche.

Damit wird die Tiefenschärfe verwendet, so dass eventuell vorhandene Tropfen auf der Innenseite des Schauglases möglichst wenig stören. Vorzugsweise ist  
15 das Verhältnis kleiner als 1, besonders bevorzugt kleiner 0,75 und möglichst noch kleiner, wie z.B. kleiner als 0,5.

Es wird daher angestrebt, den Sensor oder die Kamera so nah wie möglich an dem Schauglas anzuordnen, damit evtl. am Schauglas anhaftende Tropfen mög-  
20 lichst kompensiert werden.

In einer Weiterbildung aller Ausgestaltungen ist ein Spülstutzen vorgesehen, mit welchem vorzugsweise das Schauglas und/oder der Probenträger mit einem Reinigungsmedium gespült werden kann.  
25

Vorzugsweise ist an einem Einlaufbereich eine Nase vorgesehen, um ein eventuelles Bespritzen des Schauglases zu vermeiden. Die Nase bietet auch den Vorteil, der Verteilung und Beruhigung der Strömung.

30 Gemäß einem weiteren erfinderischen Gedanken ist es Aufgabe der Erfindung eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, bei der Tropfen an einer Beobachtungsscheibe im wesentlichen vermieden werden.



Dazu umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch gemäß Anspruch 23 eine Messfläche und ein Gehäuse. Oberhalb der Messfläche ist eine zur Horizontalen geneigte optisch durchlässige Trennwand angeordnet ist, durch welche die Messfläche beobachtbar ist.

Die Neigung der Trennwand bietet viele Vorteile. Die Trennwand dient hier als Beobachtungsscheibe und ist transparent ausgeführt. Vorzugsweise ist die Trennwand als Schauglas ausgeführt.

Mit dieser Ausgestaltung ist auch eine manuelle Inspektion möglich. Ein Sensor muss dann nicht vorhanden sein. Auf diese Weise ist es möglich, eine solche Vorrichtung besonders günstig herzustellen und anzubieten. Die Vorrichtung kann ansonsten automatisch arbeiten. Der Melker kontrolliert nur durch einen kurzen Blick, ob Partikel vorhanden sind und welcher Art sie sind.

Es ist aber auch möglich und auch bevorzugt, diese Ausgestaltung mit einem oder mehreren Sensoren zu versehen, um eine Meßverfahren durchzuführen, wie es zuvor beschrieben wurde.

Vorzugsweise steht das Schauglas unter einem Winkel zur Horizontalen, welcher größer 20°, vorzugsweise größer als 30° und besonders bevorzugt zwischen etwa 40° und etwa 60° beträgt. Geeignet kann ein Winkel zwischen 40° und 55° sein. In einer Ausgestaltung beträgt der Winkel ungefähr 48° zur Horizontalen.

Eine schräge Anordnung zur Horizontalen erleichtert das Abperlen von evtl. anhaftenden Tropfen. An dem Schauglas kann sich insbesondere bei tieferen Temperaturen Kondensat bilden, welches die freie Sicht auf die Messfläche behindert. Durch eine Schrägstellung wird das durch Tropfen hervorgerufene Problem erheblich reduziert.

In Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtungen ist das Schauglas beheizbar. Das kann z.B. über Heizdrähte oder eine Heizfläche erfolgen, die z.B. transparent sein kann. Die Heizeinrichtung kann elektrisch oder thermisch arbeiten. Auch die Zufuhr warmer oder heißer Luft oder von erwärmten Wasser ist  
5 möglich.

Vorzugsweise ist das Schauglas zum besseren Abperlen und/oder Verteilen eventuell vorhandener Tropfen beschichtet bzw. nanobeschichtet.

10 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Erkennen von Partikeln in Milch nach Anspruch 24 wird vorzugsweise eine Ausgestaltung oder eine der zuvor beschriebenen Vorrichtungen eingesetzt. Auch eine Variante einer oder Kombination mehrerer beschriebener Ausgestaltungen kann eingesetzt werden. Erfindungsgemäß wird eine zu untersuchende Milchprobe zu einer Messfläche geleitet und es wird ein Bild der Messfläche aufgenommen. Anhand von wenigstens  
15 einer Objekterkennungsregel wird wenigstens zwischen zwei Typen detektierter oder detektierbarer Partikel unterschieden.

Die Erfindung bietet insgesamt die Möglichkeit Flocken und/oder Fremdpartikel in  
20 Milch zu separieren. Anschließend können Flocken erkannt und von anderen Partikeln unterschieden werden. Die Vorrichtung bietet die Möglichkeit, Partikel wie Stroh, Sand und Flocken zu erkennen und sichtbar zu machen. Auch andere Partikeltypen können erkannt werden.

25 In bevorzugten Weiterbildungen können „harmlose“ Partikel wie Stroh oder Sand von Flocken gut unterschieden und separat erkannt werden. Bei bekannten Verfahren, bei denen nur Partikel identifiziert oder gezählt werden, würden „harmlose“ Partikel auch als Flocken erkannt. In diesem Fall würde die komplette Milch oder ein Teil davon fälschlicherweise nicht weiterverwendet. Eine mögliche Weiterverwendung ist das Verfüttern an Kälber oder eventuell auch das in den Ver-  
30 kehr bringen. Das hängt von der Art der enthaltenen Partikel und von einem Kennwert, der die Häufigkeit der Partikel oder der deren Masse, Oberfläche oder

Zusammensetzung und/oder Ursache charakterisiert. Ohne die Erfindung ist die Gesamtleistung eines Milchviehbetriebes möglicherweise geringer.

5 Mit der Erfindung können bei jedem Melken Informationen erhalten werden, wo-  
durch viele Rückschlüsse gezogen werden können. Das kann insbesondere auch  
bei der Reduktion und bei der Verhinderung von Euterkrankheiten im Stall sehr  
hilfreich sein. Es ist mit der vorliegenden Erfindung möglich, Rückschlüsse auf  
die Qualität der Euterreinigung oder die Qualität der Stall- bzw. Kuhboxenreinheit  
10 zu erhalten. Beispielsweise kann ein Defekt einer Reinigungsbürste oder eine  
fehlerhafte Einstreuung oder ein Defekt einer Reinigungseinheit für den Stall de-  
tektiert werden. Dadurch kann die Milchleistung und die Milchqualität jeweils  
nochmals gesteigert werden.

15 Die Erfindung kann als Bypass in das bestehende Melksystem, vorzugsweise als  
Bypass zum langen Milchschauch eingesetzt werden. Es wird ein Teil der Milch  
eines Tieres in einen Pufferbehälter für die Messungen abgeleitet.

Das kann auf Euterebene oder auf Sitzenebene erfolgen. Bei Kühen z.B. kann  
pro Viertel eine erfindungsgemäße Vorrichtung vorgesehen sein und bei Ziegen  
20 können z.B. zwei erfindungsgemäße Vorrichtungen pro Tier eingesetzt werden.

In einem Melkstand ist es auch möglich, dass nur bestimmte Melkplätze oder  
aber z.B. die Gutmilchleitung mit der Erfindung ausgerüstet werden. Dann kann  
der Landwirt oder die Bedienperson die zu beobachtenden Tiere auf diese damit  
25 ausgerüsteten Melkplätze leiten, um eine bessere Gesundheitskontrolle der Tiere  
durchführen zu können.

Es ist auch möglich, dass z.B. jeder zweite, dritte oder vierte oder X-te Melkplatz  
in einem Melkstand oder auf einem Melkkarussell mit der Erfindung ausgerüstet  
30 wird. Wenn z.B. jeder vierte Melkplatz damit ausgerüstet ist und zweimal pro Tag  
gemolken wird, so erhält der Betreiber im Durchschnitt jeden zweiten Tag ein  
Messergebnis. Er kann dann noch relativ frühzeitig reagieren. Bei dreimaligem

Melken und Ausrüstung jedes dritten Platzes erhält der Landwirt durchschnittlich jeden Tag ein Messergebnis, was in aller Regel ausreichend oft sein wird.

5 In anderen Ausgestaltungen ist es auch möglich, dass in einem Melkstand (z.B. Karussell) z.B. jeder Platz mit einem Probennehmer ausgerüstet ist, und die Probe dann an einen oder mehrere erfindungsgemäße Vorrichtungen geleitet wird, um ein Multiplexen durchzuführen.

10 Es ist auch möglich, dass in einem Melkstand permanent Milch aus der zentralen Milchleitung (insbesondere der Milchleitung für „gute“ Milch) abgezweigt und portionsweise einer Vorrichtung oder mehreren Vorrichtungen abwechselnd zugeführt wird. Falls dann z.B. Flocken erkannt werden, werden die Flocken von einem der sich zur Zeit im Melkstand (oder auf dem Melkkarussell) befindenden Tiere stammen. Bei einem Melkstand mit 16 Melkplätzen sollten dann diese 16  
15 Tiere z.B. tierärztlich untersucht werden, nicht aber die ganze Herde von z.B. 100 oder 1000 Tieren. Wenn nach Gruppen getrennt detektiert wird, reduziert sich der Untersuchungsaufwand auf die entsprechende Gruppe.

20 Möglich ist es auch, dass bei erkennen von Partikeln in der untersuchten Milch eine Abtrennung einer (z.B. auch zusätzlichen) Milchprobe veranlasst wird, die dann analysierbar ist. Das kann z.B. später mittels einer separaten Vorrichtung beim Landwirt oder von einer externen Stelle erfolgen.

25 In Abhängigkeit von dem Ergebnis der Erkennung kann der Melkprozess gesteuert werden, so dass die ermolzene Milch entweder dem Tank für gute oder dem Tank für schlechte Milch zugeleitet wird. Auch ein Hinweis oder ein Warnsignal kann ausgegeben werden, damit z.B. ein manuelles Aussondern erfolgt.

30 Bei der Erkennung kann die bedeckte Fläche pro Partikeltyp oder für den relevantesten Partikeltyp bestimmt werden, um die Milch einer bestimmten Qualitätsstufe zuzuordnen. Es ist auch möglich, dass ein Maß für die Helligkeit oder Färbung oder ein Maß für eine durchschnittliche Größe oder ein Maß für den Flä-

chenanteil pro Partikeltyp bestimmt wird. Auch die Anzahl der Partikel oder Objekte pro Typ kann bestimmt werden.

Weiterhin können zusätzliche Sensoren vorgesehen sein, wie z.B. ein Leitwert-  
5 sensor, ein Temperatursensor oder ein Zellzahlsensor, der die einzelnen somatischen Zellen individuell zählt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun mit Bezug auf die Figuren beschrieben.

10

Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung an einem Melkplatz; und

Fig. 2 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Schnitt.

15 

Fig. 3 schematisch einen Verfahrensablauf,

Fig. 4 schematisch eine Abbildung mit Strohobjekten, und

Fig. 5 eine Abbildung mit einer schematisch dargestellten Flocke.

20 In Figur 1 ist der schematische Aufbau eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 dargestellt.

In diesem Ausführungsbeispiel ist ein viertelindividuelles Melkverfahren gezeigt. Ebenso ist es möglich, die Vorrichtung einem Milchsammelstück (nicht dargestellt) nachzuschalten, um das Gesamtgemelk zu analysieren. Des weiteren ist  
25 eine weitere Ausführung der Vorrichtung denkbar, welche bei viertelindividuellem Melken nur eine Messvorrichtung 1 benötigt, indem eine geeignete Ventilschaltung vorgesehen ist, welche nacheinander die Messvorrichtung 1 mit Milch beschickt.

30

Beim Melken fließt die Milch aus den Zitzen des Euters und gelangt über den Zitzenbecher 5 und den langen Milchschauch 6 in die „gute“ Milchleitung 7.

Zu Beginn oder auch später während des Melkens wird ein Teil der Milch über ein Ventil 4 in den Vorratstank 3 geleitet, der auch als Zwischenspeicher für eine Milchprobe dient. Nach Füllung des Vorratstanks 3 oder Auffüllung mit einer bestimmten Probenmenge, wird mittels des Ventils 4 der Zulauf zum Vorratstank 3 geschlossen.

Der Vorratstank 3 dient zum Einen zum Zwischenspeichern der Milch, und zum Anderen zur Schaumeliminierung/-minimierung. Dies wird dadurch realisiert, dass der Schaum aufgrund der geringeren Dichte im Vergleich zur Milch aufschwimmt, und indem die zu untersuchende Milch unten abgenommen wird.

Zur Analyse wird eine erste Portion der sich in dem Vorratstank 3 befindlichen Milch mittels weiterer Ventile 9 und 25 in die Messvorrichtung 1 abgelassen, während das Ventil 27 geschlossen bleibt. Durch ein kurzzeitiges Öffnen und anschließendes sofortiges Schließen der Ventile 9 und 25 gelangt eine Probe in die Messvorrichtung 1.

Die „schlechte“ Milchleitung kann unter atmosphärischem Druck stehen. Dann ist es bevorzugt, dass die Ventile 9 und 27 als nicht-gesteuerte Rückschlagventile ausgebildet sind, da das Ventil 27 dann zu atmosphärischem Druck hin führt. Im Anschluss daran kann anstelle einer Milchleitung für „schlechte“ Milch auch ein Probebehälter nachgeschaltet sein, dessen Inhalt gegebenenfalls separat, z.B. auch in einem externen Labor, untersucht wird.

Beim Starten des Melkvorgangs ist Vakuum auf der Milchleitung 7 und der Leitung 6, sowie in der Leitung zum Ventil 4. Der Vorratstank 3 und die Messkammer stehen unter atmosphärischem Druck und das Ventil 25 ist geschlossen. Hier im Ausführungsbeispiel wird nach dem Füllen des Vorratstank 3 dieser unter atmosphärischen Druck gesetzt, indem z.B. das Ventil 25 geöffnet wird, während die anderen Ventile geschlossen bleiben. Die Luft strömt durch das Ventil 25 über die Drossel 24 in den Vorratstank 3.

Anschließend kann durch ein gezieltes Öffnen des Ventils 25 eine zu untersuchende Probe in die Messvorrichtung 1 ablaufen, da das Ventil 9 automatisch öffnet. Es ist auch möglich, dass beim Ablassen über das Ventil 25 Druckluft zu-  
5 geführt wird. Der Druck der Druckluft wird dann vorzugsweise über die Drossel 24 derart gesteuert, dass ein gezieltes und ruhiges Ablassen der Milch aus dem Vorratstank statt findet. Das ist vorteilhaft, da durch eine ruhige und langsame Strömung ein Mitreißen der Partikel von der Messfläche verhindert wird, was bei zu starken Strömungsgeschwindigkeiten passiert.

10

Das Ablassen kann auch in Form einer Milchwelle erfolgen, in der eine Milchportion aus dem Zwischenspeicher abgelassen wird. Dazu werden Ventile 9 und 25 geöffnet und nach einer einstellbaren Zeit wieder geschlossen. Die Milch wird dann mit einer kleinen Stoßwelle mit anschließendem „Milchschweif“ in die  
15 Messvorrichtung 1 befördert.

Die Stoßwelle bzw. Stoßfront spült evtl. Partikel von der Vormessung weg, sofern nicht eine vorhergehende Reinigung erfolgte. Der Milchschweif ermöglicht das Ablagern eventuell vorhandener Partikel in der Milchportion, da die Strömungsgeschwindigkeit gering ist und zudem noch nachlässt.  
20

Wie in Abbildung 2 dargestellt, fließt die Milch in den Einlaufstutzen 10 der Messvorrichtung 1, durch den Krümmer 19 gegen die Nase 11. Der Krümmer 19 und die Nase 11 dienen zum geführten Einleiten des Milchflusses und zum Verteilen  
25 der Milchprobe über die gesamte Breite des Probenträgers 12. Die Nase 11 verhindert ein eventuelles Hochspritzen möglicher Tropfen an das Schauglas 17. Der Milchfluss gelangt nun vorteilhaft zunächst mit einer Stoßwelle auf den Probenträger 12, welche evtl. anhaftende Partikel/Flocken von einer vorhergehenden Messung abspült. Stattdessen kann auch ein Spülvorgang vor dem Messen  
30 stattfinden und es kann mit einer sanften Welle Probenflüssigkeit einströmen.

Die Milch läuft aufgrund des Winkels 20 über den Probenträger 12, weiter unterhalb des Probenträgers 12 zurück und anschließend über den Auslauf 13 ab. Der Auslauf kann auch direkt am Ende des Probenträgers 12 angebracht sein (hier nicht dargestellt).

5

In der Milchprobe bzw. Milchportion eventuell vorhandene Partikel, wie z.B. Flocken, bleiben auf der Messfläche 26 bzw. in dem Beobachtungsgebiet wenigstens teilweise liegen. Der Grund für das Liegenbleiben der Partikel/Flocken besteht darin, dass im Ausführungsbeispiel:

10

- o der Winkel 20 des schrägen Probenträgers 12 zwischen ca. 1° und ca. 5°, vorteilhaft bei ca. 2° liegt; möglich sind auch zwei unterschiedlich geneigte Flächen, wobei die erste eine größere Neigung aufweist als die zweite;

15

- o die Oberfläche strukturiert ist und eine Rauigkeit von ca. 27-30 nach VDI 3400 (Ausgabe 06/1975); Diese Rauigkeit entspricht einer Rauhtiefe von 2,2 bis 3,2 µm bei Entformungsschrägen von 1,5% bis 1,8%; möglich sind auch andere Werte, z.B. Rauhtiefen von 0,4 bis 18 µm, insbesondere zwischen etwa 1,6 µm und etwa 4,5 µm, was Rauigkeitswerten von 24 bis 33 entspricht;

20

- o die Flüssigkeit breit gefächert durch den Krümmer 19 auf dem Probenträger verteilt wird;
- o das Material eine gleichmäßige Verteilung von Flüssigkeiten zulässt. Vorzugsweise sollte ein Kunststoff z.B. ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Polymerisat) verwendet werden. Hierdurch wird unterstützt, dass kein Rinnsal entsteht, welches eine derartige Strömungsgeschwindigkeit der Milch hervorrufen würde, dass nahezu sämtliche Partikel mit abgespült würden. Vorzugsweise wird eher ein hydrophiles Material verwendet und nicht ein hydrophobes Material;

25

30

- o der Flüssigkeitsstrom zum Ende hin sehr langsam fließt, „Milchschweif“; das ist z.B. durch ein abruptes Stoppen der Zufuhr erzielbar.



Es ist durchaus möglich, den erfindungsgemäßen Erfolg mit anderen Werten für die Rauigkeit und/oder für den Winkel 20 zu erhalten. Grundsätzlich gilt, dass sich Rauigkeit, Stoffeigenschaft und Winkel 20 gegenseitig beeinflussen. Je  
5 größer die Rauigkeit, desto größer ist der Winkel 20 zu wählen. Mit zunehmender Rauigkeit kann allerdings die Reinigung der Vorrichtung erschwert werden.

Mindestens zwei Lichtquellen oder Lichtbereiche einer Lichtquelle beleuchten nun permanent oder kurzzeitig den Probenträger 12 während mindestens ein Bild  
10 mittels eines Sensors 2 aufgenommen wird. Die Beleuchtung 14 ist hier so ausgeführt, dass:

- die Lichtquellen sich gegenüber liegen, um Schatten zu eliminieren/reduzieren.
- 15 ○ das jeweilige Zentrum der Lichtstrahlen 15 auf die jeweilig gegenüberliegende Seite des Beobachtungsgebietes bzw. der Messfläche 26 auftrifft; dies bewirkt eine möglichst gleichmäßige Beleuchtungsintensität über der gesamten Messfläche 26.
- der Abstrahlwinkel jeweils derart ist, dass im Wesentlichen keine Reflexionen in die Kamera gelangen. Vorteilhaft ist ein möglichst flacher Winkel bei z.B. ca. 25°. Es sind aber auch andere Winkel möglich.
- 20 ○ bei einem abwechselnden Beleuchten von Partikeln Schatten geworfen werden, durch deren Auswertung man eine Aussage über die dritte Dimension erhält.
- 25 ○ vorzugsweise Weißlicht oder Gelblicht verwendet wird, dieses erhöht den Kontrast bei hellen Objekten.

Weiter ist ein Streuglas 16 für jede Lichtquelle vorteilhaft. Dieses Streuglas 16 bricht die Lichtstrahlen und sorgt für eine homogenere Lichtverteilung. Es verringert dadurch starke Reflexionen. Bei einer Beleuchtung mit z.B. Leuchtfolie (Ilumin  
30 mineszenzfolie) oder einer sonstigen Beleuchtungseinrichtung, die flächig Licht abgibt, kann gegebenenfalls auf ein Streuglas 16 verzichtet werden. Möglich ist

auch der Einsatz einer Ringbeleuchtung, die von bestimmten Seiten oder rings um die Messfläche angeordnet ist und Licht auf die Messfläche ausstrahlt.

Die Kamera 2 ist durch ein beheiztes Schauglas 17 von der Messvorrichtung 1  
5 hydraulisch getrennt. Die Messvorrichtung steht zeitweise unter Unterdruck. Ein Beheizen des Schauglases 17 verhindert ein Beschlagen desselbigen. Dies ist in einer warm/feuchten Umgebung wie frisch gemolkene Rohmilch wichtig, da bei kühlen Umgebungstemperaturen oder kühlem Spülwasser ein Messen schwierig oder gar unmöglich wird. Die Heizvorrichtung wird vorteilhafterweise als bestrom-  
10 te elektrisch leitende Schicht auf dem Schauglas aufgebracht (K-Glas). Ein Beheizen durch Heizdrähte ist auch möglich, könnte aber den Sichtbereich der Kamera beeinträchtigen. Derartige störende Einflüsse können aber auch aus einem Bild herausgerechnet werden.

15 Weiter ist es nach einem separaten erfinderischen Gedanken vorteilhaft, das Schauglas 17 unter einem Winkel gegenüber der Horizontalen 22 anzuordnen, da somit evtl. anhaftende Tropfen leichter abperlen. Vorzugsweise ist der Winkel größer als etwa 20°, besser größer als etwa 30°, z.B. zwischen 40° und 55°, besonders bevorzugt unter einem Winkel 21 von ca. 48°.

20 Ein größerer Winkel würde das Abperlen begünstigen, jedoch würden die vom Sensor 2 aufgenommene Intensität durch Reflektionsverluste verringert. In Abhängigkeit des Brechungsindices des Glases und einer eventuell aufgetragenen Schicht, sowie der Beleuchtungsintensität und der Sensorempfindlichkeit ergibt  
25 sich hier ein jeweils geeigneter Bereich. Durch die Verwendung geeigneten polarisierten Lichts kann der Einfluss verringert werden.

Zur Unterstützung des Abperlens von Tropfen ist auch eine Nanobeschichtung des Glases möglich, welche z.B. den Effekt des Abperlens weiter begünstigen  
30 würde. Diese kann auch eine hygroskopische Beschichtung sein, die für eine feine Verteilung der Flüssigkeit auf dem Glas sorgt.

Um schädliche Einflüsse von anhaftenden Tropfen, die trotz aller Gegenmaßnahmen immer noch auftreten können, weitgehend zu verringern, wird vorzugsweise der Effekt der Tiefenschärfe ausgenutzt. Hierzu sollte das Schauglas 17 so weit wie möglich, abhängig von der Brennweite und Größe des Probenträgers 12, von dem Probenträger 12 entfernt sein. Aus demselben Grund sollte die Kamera 2 so nah wie möglich an dem Schauglas 17 platziert werden.

Nachdem nun die Partikel/Flocken von der Milch separiert wurden, wird mit dem Sensor 2 ein Bild von der Messfläche 26 aufgenommen. Der z.B. als Kamera ausgeführte Sensor 2 ist im Wesentlichen im rechten Winkel zum Probenträger angeordnet. Das Bild wird von einer Analyseeinrichtung ausgewertet. In der Analyseeinrichtung wird eine Detektion von Partikeln auf der Messfläche durchgeführt. Im Anschluss daran werden erkannte Partikel klassifiziert, um eine Aussage über den Typ evtl. festgestellter Partikel und damit der Qualität der Milch zu ermöglichen. Im weiteren kann in Abhängigkeit von dem Ergebnis der weitere Melkprozess gesteuert werden.

Im Ausführungsbeispiel wird ein dunkler Probenträger 12 verwendet. Das ist vorteilhaft, da dies einen größtmöglichen Kontrast zu den Flocken schafft, welches sich bei der späteren Analyse vorteilhaft auswirkt. Die zu Grunde liegende Vorrichtung eignet sich auch um „nicht Flocken-Partikel“ wie z.B. Stroh oder Sägespäne zu detektieren und deren Typ zu bestimmen. Wird die Priorität auf das Erkennen solcher Partikel gelegt, ist, je nach gewünschtem Erkennungsschwerpunkt, eine andere Probenträgerfarbe zur Erhöhung des Kontrastes denkbar.

Weiter kann auch Blut in Form von Schlieren detektiert werden. Möglich ist auch die Erkennung von Gewebe. Je nach Ergebnis kann eine schnellstmögliche Untersuchung und Behandlung des betroffenen Tieres eingeleitet werden.

Zur Analyse wird ein standardisiertes Bildverarbeitungsverfahren verwendet. Die Analyse erfolgt unter Berücksichtigung wenigstens einer der folgenden Objekterkennungsregeln. Die Objekterkennungsregeln stellen Grundsätze dar, davon

sind im Einzelfall Abweichungen möglich. Wenn eine Regel erfüllt ist, dann gibt dies einen Hinweis auf den Typ des Partikels. Mit steigender Anzahl an erfüllten Regeln nimmt die Zuverlässigkeit des Ergebnisses zu. Im Einzelfall kann eine erfüllte Regel durch eine oder mehrere andere widerlegt werden.

5

Wenn mehrere Objekterkennungsregeln berücksichtigt werden, dann kann das in dieser oder einer anderen sinnvollen Reihenfolge erfolgen:

- R1 Flocken sind hell.
- 10 R2 Die Farbunterschiede innerhalb einer Flocke sind gering.
- R3 Flocken haben keine oder nur sehr wenig parallele Konturen oder Verfärbungen.
- R4 Flocken sind dadurch gekennzeichnet, dass sie eine raue, nicht symmetrische Außenkontur aufweisen, welche nicht in eine einfache geometrische Grundform einzuteilen ist.
- 15 R5 Außenkanten heben sich deutlich vom Hintergrund ab. Eine Veränderung der Farbe, Sättigung und/oder Intensität verläuft auf kurzen Distanzen bzw. wenigen Pixeln.
- R6 Ein „Milchsee“, welcher auch am Rand von fast allen Objekten zu erkennen ist, hat eine Veränderung der Farbe, Sättigung und/oder der Intensität im Verlauf über sehr viel mehr Pixel hinweg. Ein „Milchsee“ ist ein dünner Milchfilm, der auf der Messfläche zurückbleibt; ein dünner Milchfilm verbleibt oft um Partikeln herum.
- 20 R7 Flocken sind massiv und selten hohl geformt.
- 25 R8 Flocken haben eine Farbe von weiß bis hellem gelb oder hellem ocker.
- R9 Wenn eine Verfärbung wie gelb, ocker oder braun zu erkennen ist, ist diese eventuell leicht marmoriert, schattig oder als Schlieren ausgebildet.
- R10 Die Außenkontur einer Flocke kann von rundlich bis hin zur Wurmform ausgeprägt sein.
- 30 R11 Sichelförmige Ausbildungen von Flocken sind wiederholt zu beobachten.

- 5           R12     Die Größe einer Flocke reicht von ca. 0,1mm bis hin zu mehreren Millimetern in ihrer längsten Ausdehnung.
- R13     Schaum/Blasen sind in der Mitte häufig Hintergrundfarben und haben einen runde oder rundliche Außenkontur. Diese verläuft von weißlich (Milchfarben) bis Hintergrundfarben.
- R14     Stroh weist oft eine annähernd parallele Maserung auf.
- R15     Des Weiteren zeichnet sich Stroh durch scharfe, gezackte Ränder mit sehr wenigen bzw. keinen Radien aus.
- R16     Stroh ist goldgelb, braun, und/oder graubraun.
- 10       R17     Kot ist braun oder grün, oder in diesen Farben gefleckt.
- R18     Kot ist eher rundlich.
- R19     Sägespäne haben eine braune, graue Farbe.
- R20     Sägespäne haben einen geraden Kantenverlauf, fast keine Radien.
- R21     Bei Sägespänen ist häufig mindestens eine Spitze zu erkennen.
- 15       R22     Sägespäne haben eine nicht so ausgeprägte Maserung wie Stroh.
- R23     Sand hat einen hintergrundfarbenen (transparenten) oder hellbraunen, rundlichen Kern.
- R24     Sehr helle Stellen an/in anderen Objekten sind Reflexionen.
- R25     Reflexionen sind in Richtung der Lichtquelle(n) angeordnet. Das nahe
- 20                Umfeld muss zur Beurteilung hierfür untersucht werden.

25       Anhand der beschriebenen Regeln wird die Erkennung durchgeführt und evtl. erkannte Partikel werden klassifiziert. Jede einzelne Regel kann gewichtet werden. Zur Gewichtung der einzelnen Objekterkennungsregeln kann eine herkömmliche Steuerungs- bzw. Auswertungseinheit eingesetzt werden, die z.B. auch über ein Fuzzy-Logic-System verfügt.

Der Ablauf wird vorzugsweise solange wiederholt, bis der Vorratstank 3 im Wesentlichen vollständig entleert wurde. Das erhöht die statistische Sicherheit. Es ist jedoch auch möglich, anhand eines Durchlaufes eine Entscheidung zu treffen.

Die Einströmgeschwindigkeit ist erfindungsgemäß so ausgelegt, dass die Milchportion im nachfolgenden Durchlauf evtl. von der vorherigen Messung vorhandene Partikel/Flocken durch die oben beschriebene „Milchwelle“ abspült wird. Nach jeder Melkung kann die Vorrichtung mittels einer Spülflüssigkeit gereinigt werden.

5 Dies erfolgt erfindungsgemäß zum einen durch die Spüleleitung 18 und zum Anderen über den Einlaufstutzen 10.

Die Verfahrensführung zur Qualitätsbestimmung von Milch wird im Folgenden mit Bezug auf Figur 3 beschrieben. Zum Beginn des Vorgangs der Qualitätsbestimmung wird eine Referenzabbildung erstellt. Diese Referenzabbildung wird auf

10 Fehlstellen, Kratzer, Partikel oder dergleichen untersucht. Hierdurch wird sichergestellt, dass Fehlstellen-Objekte von einer nachfolgenden Auswertung ausgeschlossen werden. Vorzugsweise erfolgt die Erstellung einer Referenzabbildung vor einem jeden Melkvorgang oder auch vor (und/oder auch nach) jeder Messung. Hinsichtlich der Referenzabbildung können auch Kriterien aufgestellt werden.

15 So kann beispielsweise durch die Referenzabbildung festgestellt werden, ob auf der Messfläche Partikel aus einem vorhergehenden Melkvorgang aufliegen. Es kann auch festgestellt werden, ob beispielsweise die Reinigung der Messfläche erfolgreich war.

Statt einer Extraktion einer Fehlerabbildung kann auch ein Umgebungsvergleich

20 durchgeführt werden. Hierbei wird die Abbildung der Probe dahingehend untersucht, ob größere Zusammenhänge der Flächen vorliegen, die innerhalb eines bestimmten Farb-, Sättigungs- und Intensitätsbereichs liegen.

In einem weiteren Schritt erfolgt eine Objektermittlung. Um den Aufwand und den für die Objektermittlung notwendigen Datenmengen zu reduzieren, wird vorzugsweise ein interessierender Bereich identifiziert, wobei der interessierende Bereich

25 für die Ermittlung des wenigstens einen Kennwerts kennzeichnend ist. So erfolgt beispielsweise die Suche nach Flächen mit Farb-, Sättigungs- und/oder Intensi-

tätsunterschieden, die sich von anderen Bereichen unterscheiden bzw. die außerhalb eines vorgegebenen Toleranzfeldes liegen.

Farb-, Sättigungs- und/oder Intensitätsunterschiede, die außerhalb eines bestimmten Toleranzfeldes liegen, weisen auf eine Kontur oder einen Übergang von einem zum nächsten Objekt hin. Liegt die Fehlerabbildung in digitalisierter Form, so können die Objektübergänge bzw. Ränder vorzugsweise mittels einer Gradientenbildung oder einer Grenzlokalisierungsroutine ermittelt werden. Hiermit können die einzelnen Objekte erkannt werden.

Bei der Verwendung von optischen Systemen besteht die Gefahr, dass bei der Erstellung einer Abbildung einer Probe Reflektionen auftreten, die als Fehler bzw. Objekte in der Fehlerabbildung erkannt worden sind. Es gilt daher solche Objekte auszuschließen. Die gleiche Problematik tritt auf, wenn beispielsweise auf dem Probensträger bzw. der Messfläche eine Blase zum Zeitpunkt der Erstellung der Abbildung einer Probe vorhanden war. Um Blasen und Reflektionen auszuschließen, werden vorzugsweise Intensitäts-, Farb-, und/oder Sättigungsunterschiede nahe einer Objektfläche ermittelt. Sind solche Teilobjekte ermittelt worden, so wird die Frage gestellt, ob sehr helle Stellen in Richtung der Lichtquelle und direkt anliegende sehr dunkle Stellen vorhanden sind. Ist dies der Fall, so kann es sich um eine Reflektion und um eine Blase handeln. Dieses Objekt kann von der weiteren Analyse ausgeschlossen werden.

Die verbliebenen Kanten der Objekte werden hinsichtlich Ihrer Kennwerte bestimmt. In Abhängigkeit von den Kennwerten werden die Objekte vorgegebenen Typisierungsklassen bzw. Klassifikationsklassen zugeordnet. In Abhängigkeit von dem Objekttyp kann eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob es sich bei den Objekten um „harmlose“ Objekte wie z. B. Sägespäne oder Strohpartikel handelt, oder ob das Objekt eine Flocke ist, die auf eine krankhafte Veränderung des Euters verweist.

Bei der Auswertung der Milchprobe und bei der Festlegung der Qualität wird auch berücksichtigt, ob und in welchem Maße und welche Arten von „harmlosen“ Objekte enthalten sind. Es erfolgt vorzugsweise eine Ausgabe, die es dem Betreiber ermöglicht, die Werte für die Zukunft zu verbessern, indem z.B. ein Hinweis auf eine zu verbessernde Euterkontrolle oder Reinigung gegeben wird etc.

Für die Ermittlung der Objekttypen können unterschiedliche Kriterien herangezogen werden. Diese Kriterien sind auch beispielsweise abhängig vom Farbmodell, welches benutzt wird. Handelt es sich bei dem Farbmodell um das HSL (Hue, Saturation, Lightness) Farbmodell, so kann auch jedes andere Farbmodell benutzt werden, jedoch sind die Begriffe wie Farbton, Sättigung und Intensität entsprechend dem dann verwendeten Modell zu ersetzen bzw. daran anzupassen. Nach dem Auflichtverfahren wird vorzugsweise ein dunkler Hintergrund verwendet. Auch hierzu sind die Kriterien entsprechend anzupassen. Bei Durchlichtverfahren müssen die Kriterien entsprechend angepasst werden, da z. B. Sandkörner nicht mehr feststellbar wären.

In der Fig. 4 ist schematisch eine Abbildung von Strohpartikeln – Objekten 215 – schematisch dargestellt. Flocken sind normalerweise hell. Strohpartikel sind i.a. nicht sonderlich hell, so dass die Annahme getroffen werden kann, dass es sich bei dem Objekt 215 um keine Flocke handelt.

Die Farbunterschiede innerhalb einer Flocke sind in der Regel gering. Die Farbunterschiede bei Stroh-Partikeln sind hoch, so dass der Schluss gezogen werden kann, dass es sehr wahrscheinlich keine Flocke ist.

Das Objekt 215 weist parallele Konturen und Verfärbungen auf. Flocken haben in der Regel keine oder nur sehr wenige parallele Konturen oder Verfärbungen, so dass der Schluss gezogen werden kann, dass es sich bei dem Objekt 215 um keine Flocke handelt.



Flocken weisen meist eine raue, nicht symmetrische Außenkontur auf, welche nicht in eine einfache geometrische Grundform einteilbar ist. Die Außenkontur ist bei dem Objekt 215 sehr symmetrisch, so dass der Schluss gezogen werden kann, dass es sich sehr wahrscheinlich um keine Flocke handelt.

- 5 In der Abbildung nach Fig. 4 sind mehrere Objekte dargestellt. Entlang vieler Bereiche ändert sich die Farbe, Sättigung und/oder Intensität auf wenige Pixel. Hieraus kann geschlossen werden, dass einige Außenkanten vorhanden sind, so dass mehrere Objekte 215 vorliegen. Es ist auch zu beobachten, dass die Objekte 215 relativ massiv sind. Auch Flocken sind oft massiv. Sie sind selten hohl
- 10 geformt, so dass die Annahme getroffen werden könnte, dass es sich bei dem Objekt 215 um eine Flocke handelt. Aus der Ermittlung der Farbe ergibt sich, dass das Objekt 215 gelb, braun und grau aber nicht hell ist. Flocken haben meist eine Farbe von weiß bis zum hellen gelb oder hellen ocker. Hieraus kann der Schluss gezogen werden, dass es sich sehr wahrscheinlich um keine Flocke
- 15 handelt.

Bei Flocken, die eine Verfärbung wie gelb, ocker oder braun aufweisen, ist diese eventuell leicht marmoriert, schattig oder als Schlieren ausgebildet. Bei dem Objekt 215 ist eine Marmorierung oder Schlierenbildung nicht zu erkennen, so dass die Annahme getroffen werden kann, dass es sich um keine Flocke handelt.

- 20 Flocken weisen oft eine kreisförmige Außenkontur auf. Sie können auch wurmförmig ausgebildet sein. Das Objekt 215 ist weder rundlich noch wurmförmig, so dass es sich hierbei sehr wahrscheinlich um keine Flocke handelt. Auch sichelförmige Ausbildungen von Flocken sind möglich. Eine solche Form weist das Objekt 215 nicht auf.
- 25 Die Größe einer Flocke reicht von ca. 0,1 mm bis hin zu mehreren Millimetern in ihrer längsten Ausdehnung. Einige der Objekte 215 haben eine solche Größe, so dass es sich hierbei um Flocken handeln könnte.

Schaum und Blasen sind in der Mitte häufig Hintergrundfarben und haben oft eine runde oder rundliche Außenkontur. Diese Außenkontur verläuft von weißlich bis Hintergrundfarben. Betrachtet man die Objekte 215 in ihrer Gesamtheit, so kann ein hintergrundfarbener Kern ermittelt werden. Es kann sich um Schaum  
5 handeln.

Stroh weist oft eine annähernd parallele Maserung auf. Des Weiteren kann Stroh dadurch identifiziert werden, dass dieses scharfe, gezackte Ränder mit sehr wenigen kleinen bzw. gar keinen Radien aufweist. Bei den Objekten 215 kann festgestellt werden, dass diese parallele Linien aufweisen. Des Weiteren sind scharfe  
10 Ränder mit wenigen Radien zu erkennen, so dass es sich beispielsweise mit hoher Wahrscheinlichkeit um Stroh handelt.

Für andere Objekte können auch zusätzliche Kriterien aufgestellt werden. So kann beispielsweise der Fall eintreten, dass neben Stroh, Kot, Sägespäne oder Sand in die Milch gelangen. Für solche Partikel können unterschiedliche Kriterien  
15 aufgestellt werden. So ist Kot in der Regel braun oder grün oder in diesen Farben gefleckt. Kot tritt eher rundlich auf.

Sägespäne haben meist eine braune oder graue Farbe. Sie haben meist einen geraden Kantenverlauf und fast keine Radien. Bei Sägespänen ist häufig mindestens eine Spitze zu erkennen. Sägespäne haben in der Regel eine nicht so  
20 ausgeprägte Maserung wie Stroh. Sand hat oft einen hintergrundfarbenen (transparenten) oder hellbraunen, rundlichen Kern.

Liegen Definitionen weiterer Objekte vor, so werden diese auch bei der Objekt-ermittlung abgeprüft. Das Objekt 215 weist z. B. die Farben braun, gelb und grau auf. Es liegt jedoch kein grün vor, so dass sehr wahrscheinlich das Objekt 215  
25 kein Kot ist. Es sind keine besonders Rundheiten auszumachen.

Das Objekt 215 ist unter anderem grau/braun. Möglicherweise handelt es sich um einen Span. Es sind scharfe Ränder mit wenigen Radien zu erkennen. Dies weist auf die Möglichkeit hin, dass es sich bei dem Objekt 215 um einen Sägespan handelt. Eine eindeutige Spitze ist allerdings nicht erkennbar, so dass sehr  
5 wahrscheinlich kein Sägespan vorliegt.

Die ausgeprägte Maserung lässt auf Stroh schließen. Der Kern der Objekte 215 ist nicht hintergrundfarben oder hellbraun, so dass Sand höchstwahrscheinlich ausgeschlossen werden kann. Es sind auch keine sehr hellen Stellen auf der Fehlerabbildung auszumachen, so dass keine Reflektion vorhanden ist.

10 Aus der Ermittlung der einzelnen Zuordnungen, die auch als Objekterkennungsregeln bezeichnet werden können, besteht die hohe Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei den Objekten 15 um Stroh handelt. Ohne eine solche Identifikation wären die Objekte 215 eventuell als Flocken erkannt. Dies könnte dazu führen, dass die gute Milch als nicht verwertbar qualifiziert worden und das betreffende Tier  
15 wohlmöglich gegen Mastitis behandelt worden wäre. Das hätte den Milchertrag eines Milchviehbetriebes ohne treffenden Grund verringert.

Ist beispielsweise in einer Fehlerabbildung ein Bereich identifiziert worden, der ein Objekt 216 nach Fig. 5 enthält, so wird, wie bei der Objektbestimmung bei den Objekten 215 eine Typisierung des Objektes 216 vorgenommen. Das Objekt  
20 216 ist hell, so dass es sich hierbei um eine Flocke handeln könnte. Die Farbunterschiede innerhalb des Objektes 216 sind gering. Es könnte eine Flocke sein.

Das Objekt 216 weist keine parallelen Konturen auf. Hieraus kann geschlossen werden, dass es sich höchstwahrscheinlich um eine Flocke handelt. Es ist zu  
25 erkennen, dass die Außenkontur rau ist, was auf eine Flocke hinweist. Sind innerhalb des Objektes 216 Schattierungen festzustellen, wären Farbe, Sättigung und/oder Intensität sich nur über wenige Pixel hinweg ändert, so kann davon

ausgegangen werden, dass es sich bei dem Objekt 216 nur um ein Objekt handelt. Ist nicht erkennbar, dass ein Verlauf über mehrere Pixel von Farbe, Sättigung und/oder Intensität vorliegt, so kann daraus geschlossen werden, dass es sich wahrscheinlich nicht um einen „Milchsee“ handelt.

- 5 Wird festgestellt, dass das Objekt massiv ist, so kann es sich um eine Flocke handeln. Ist die Farbe des Objektes 216 weiß und im oberen Bereich hell ocker, so liegt sehr wahrscheinlich eine Flocke vor. Ist im oberen Bereich ein schattenartiger hellockerfarbiger Bereich auszumachen, so kann es sich wahrscheinlich um eine Flocke handeln. Eine rundliche Form der Außenkontur ist ein Hinweis  
10 auf eine Flocke. Die Größe des Objektes 216 deutet auch daraufhin, dass es sich um eine Flocke handeln könnte.

- In dem mittleren Bereich des Objektes 216 ist kein hintergrundfarbened Gebiet erkennbar. Es ist auch keine runde Außenkontur zu erkennen, so dass es sich bei dem Objekt 216 wahrscheinlich um keine Blase handelt. Es sind auch keine  
15 parallelen Maserungen zu sehen, so dass sehr wahrscheinlich das Objekt 16 keine Blase darstellt.

- Das Objekt 216 weist zwar zackige Ränder auf, jedoch sind auch einige Rundungen am Rand vorhanden. Möglicherweise handelt es sich bei dem Objekt 216 um Stroh, dies ist jedoch unwahrscheinlich. Die Farbe ist nicht goldgelb braun  
20 und/oder graubraun, so dass das Objekt 216 eher kein Stroh ist. Die Färbung des Objektes ist auch nicht braun oder grün oder auch nicht in diesen Farben gefleckt, so dass daraus geschlossen werden kann, dass es sich bei dem Objekt 216 wohl nicht um Kot handelt. Die rundliche Form des Objektes kann jedoch auf eventuell vorhandenen Kot hinweisen.

- 25 Weiterhin sind gegebenenfalls die anderen Objekttypen, wie z. B. Sägespan, Sand etc. abzufragen. In Abhängigkeit von den gesamten Abfragen kann der

Rückschluss gezogen werden, dass es sich bei dem Objekt 216 um eine Flocke handelt.

Bei allen Ausgestaltungen kann erfindungsgemäß insbesondere zwischen den Objekttypen Partikelobjekte und Nicht-Partikelobjekte unterschieden werden. Es  
5 kann auch zwischen den Objekttypen mineralische Partikelobjekte und biologische Partikelobjekte unterschieden. Vorzugsweise umfasst der der Objekttyp Nicht-Partikelobjekt den Objekttyp Blasenobjekt und/oder Reflektionsobjekt und/oder Fehlstellenobjekt.

Bei dem Verfahren wird wenigstens ein interessierender Bereich identifiziert, der  
10 für wenigstens ein Objekt kennzeichnend ist. Weiterhin wird wenigstens eine Grenzlokalisierungsroutine zur Objektbestimmung durchgeführt. Es wird vorzugsweise wenigstens ein Kennwert bestimmt, der insbesondere optisch erfasst wird. Vorzugsweise wird ein Bild der Messfläche aufgenommen. Der Kennwert kann aus der Helligkeit abgeleitet und/oder anhand der Außenkontur eines Ob-  
15 jektes abgeleitet werden. Es kann auch der Kontrast und/oder die Farbe herangezogen werden. Der Kennwert kann aus einem Auflicht- und/oder Durchlichtverfahren ermittelt werden. Vorzugsweise wird wenigstens eine charakteristische Größe wenigstens eines Objektes ermittelt. Es kann auch eine Gradientenbildung hinsichtlich wenigstens einer physikalischen Größe, insbesondere hinsichtlich der  
20 optischen, akustischen und/oder elektrischen Eigenschaften, oder der Farbe, Intensität, Sättigung, elektrischer Leitfähigkeit, elektrischer Kapazität, Reflektion und/oder Transmission durchgeführt werden.

Insbesondere wird die Häufigkeit einzelner Objekttypen bestimmt. Aus der Häufigkeit einzelner Objekttypen und/oder der Größe der Objekte der einzelnen Ob-  
25 jekttypen und/oder der relativen oder absoluten Flächenbedeckung kann eine Qualitätsstufe abgeleitet werden. Vorzugsweise wird zunächst eine Bestimmung der Qualität der Milch durchgeführt und danach die Milch entweder zum Behälter für verwertbare Milch geleitet oder verworfen.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch, mit einer Messfläche und einem Gehäuse, dadurch gekennzeichnet, dass die Messfläche derart beschaffen ist, dass eine Verteilung der Milch auf der Messfläche bewirkt wird, indem die Messfläche eine bestimmte Oberflächenrauigkeit aufweist.  
5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenrauigkeit der Messfläche eine typische Tiefe in dem Bereich von 0,3  $\mu\text{m}$  bis 20  $\mu\text{m}$  und vorzugsweise eine Rauigkeit in dem Bereich zwischen 0,5  $\mu\text{m}$  und 5  $\mu\text{m}$  und besonders bevorzugt eine Rauigkeit zwischen etwa 2  $\mu\text{m}$  und 4  $\mu\text{m}$  aufweist.  
10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenrauigkeit der Messfläche einen Wert von 27 bis 30 nach VDI 3400 Ausgabe 1975-06 beträgt.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messfläche gegenüber der Horizontalen um einen Winkel geneigt ist, der zwischen 0° und 10°, vorzugsweise etwa 2° beträgt.  
15
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messfläche wenigstens eine Schicht aus einem hydrophilen Material umfasst.  
20
6. Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch, insbesondere nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Messfläche und einem Gehäuse und mit einer Beleuchtungsvorrichtung mit mindestens einem ersten lichtabgebenden Bereich und mindestens einem zweiten lichtabgebenden Bereich,  
25 wobei ein zentraler Lichtstrahl des ersten lichtabgebenden Bereichs auf die dem ersten lichtabgebenden Bereich gegenüberliegende Seite der Mess-

fläche gerichtet ist und

wobei ein zentraler Lichtstrahl des zweiten lichtabgebenden Bereichs auf die dem ersten lichtabgebenden Bereich gegenüberliegende Seite der Messfläche gerichtet ist

- 5     7.     Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch, insbesondere nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Messfläche und einem Gehäuse, gekennzeichnet durch einen Zwischenspeicher zur Aufnahme einer Milchprobe, aus dem mehrfach eine bestimmte Menge Milch zur Messung ablassbar ist.
- 10    8.     Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, gekennzeichnet durch mindestens zwei gegenüberliegende Beleuchtungseinheiten, welche den Probenträger unter einem solchen Winkel anstrahlen, bei welchem der Fokus der Lichtstrahlen auf die jeweils gegenüberliegende Seite der Messfläche auftrifft.
- 15    9.     Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Streueinheit vorgesehen ist, um diffuses Licht zu erhalten.
- 20    10.    Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Detektoreinrichtung vorgesehen ist.
11.    Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schauglas oberhalb der Messfläche angeordnet ist.
- 25    12.    Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schauglas unter einem Winkel zur Horizontalen steht, welcher größer 20°, vorzugsweise größer als 30° und besonders bevorzugt zwischen 40° und 60° beträgt.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schauglas beheizbar ist.
14. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstand von der Detektoreinrichtung zum Schauglas kleiner ist als ein mittlerer Abstand zwischen Schauglas und Messfläche, wobei vorzugsweise der Abstand von der Detektoreinrichtung zum Schauglas kleiner ist als ein kleinster Abstand zwischen Schauglas und Messfläche.
15. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schauglas zum besseren Abperlen eventuell vorhandener Tropfen beschichtet bzw. nanobeschichtet ist.
16. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spülstutzen vorgesehen ist, mit welchem vorzugsweise das Schauglas und/oder der Probenträger mit einem Reinigungsmedium gespült werden kann.
17. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Einlaufbereich eine Nase vorgesehen ist, um ein eventuelles Bespritzen des Schauglases zu vermeiden.
18. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Zwischenspeicher zur zwischenzeitlichen Speicherung einer zu untersuchenden Milchprobe.
19. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zu untersuchende Milchprobe in mehreren Portionen ablassbar ist, wobei mit jeder Portion eine Auswertung durchführbar ist, um eine höhere statistische Sicherheit des Analyseergebnisses zu erhalten.



20. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenspeicher mit einem Ventil verbunden ist, durch welches Luft einlassbar ist, um die zu untersuchende Milch Portion zur Messfläche zu transportieren.
- 5 21. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer Ventileinrichtung ein gezieltes Beschicken des Messgehäuses ermöglicht wird.
22. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine Steuerungseinrichtung zur Steuerung.
- 10 23. Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch, insbesondere nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Messfläche und einem Gehäuse, dadurch gekennzeichnet,  
dass oberhalb der Messfläche eine zur Horizontalen geneigte optisch durchlässige Trennwand angeordnet ist, durch welche die Messfläche beobachtbar ist.
- 15 24. Verfahren zum Erkennen von Partikeln in Milch, dadurch gekennzeichnet, dass eine zu untersuchende Milchprobe zu einer Messfläche geleitet wird und ein Bild einer Messfläche aufgenommen wird und anhand von wenigstens einer Objekterkennungsregel wenigstens zwischen zwei Typen detektierter Partikel unterschieden wird.
- 20 25. Verfahren nach Anspruch 24, wobei durch Zählen der Partikel eine qualitative und/oder quantitative Aussage getroffen wird
26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, wobei wenigstens ein Flächenanteil wenigstens eines Partikeltyps ermittelt wird.

25

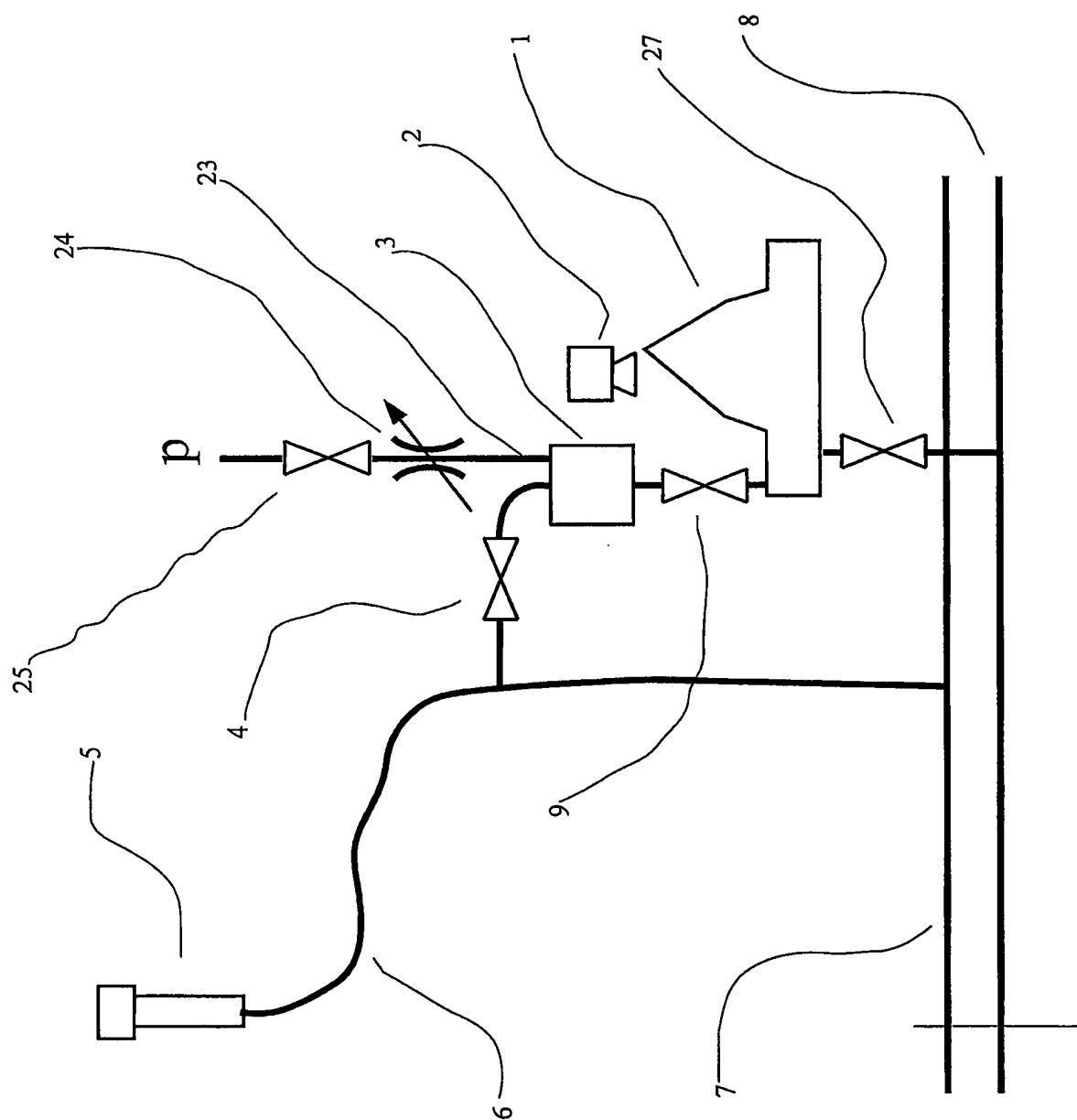


Fig. 1

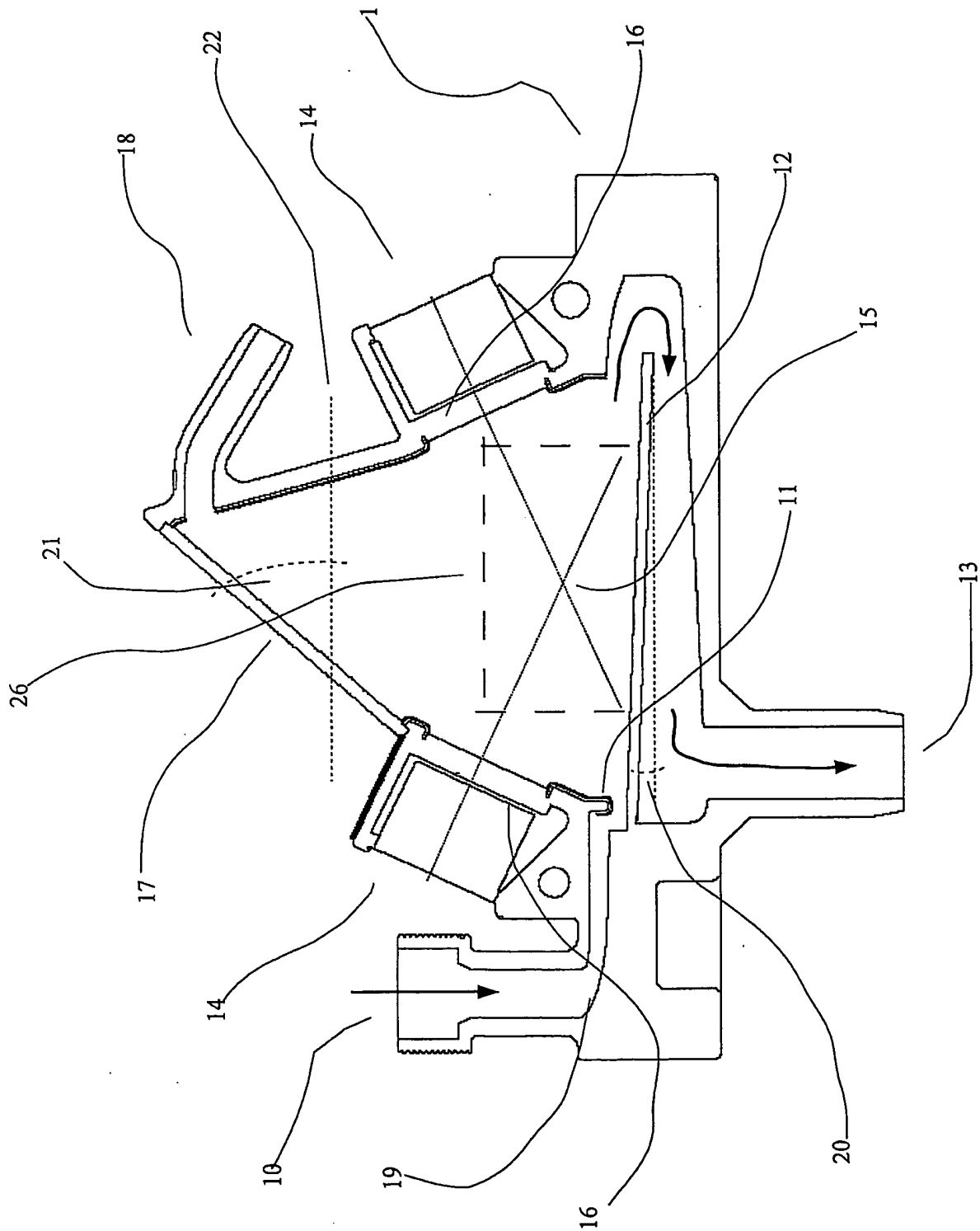


Fig. 2

Fig. 3

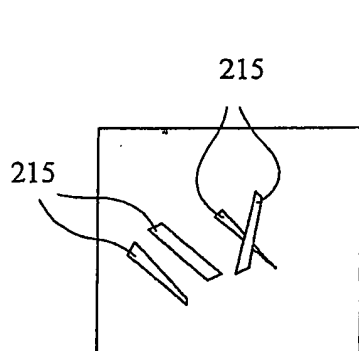
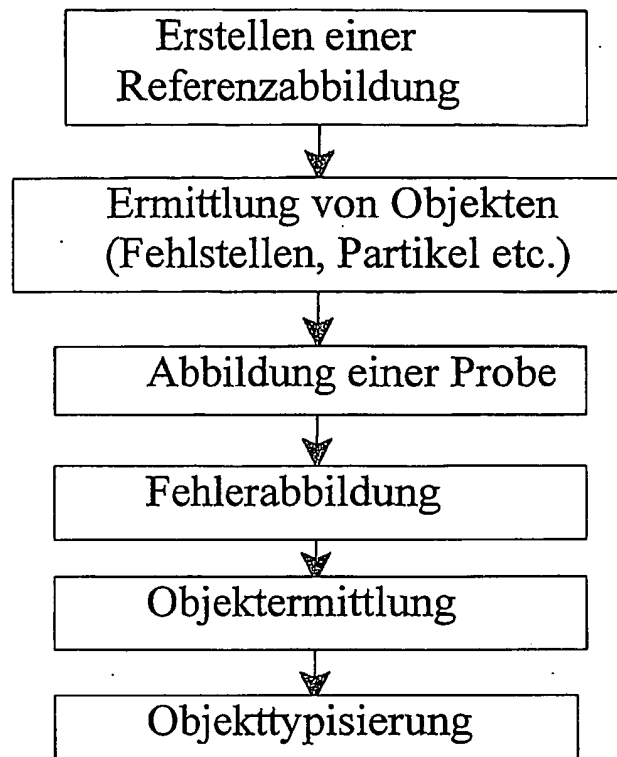


Fig. 4

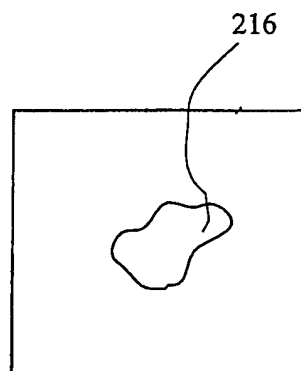


Fig. 5

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Oktober 2005 (06.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/092083 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A01J 5/013**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2005/002943**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. März 2005 (19.03.2005)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 014 832.5 24. März 2004 (24.03.2004) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **WESTFALIASURGE GMBH** [DE/DE];  
Werner-Habig-Str. 1, 59302 Oelde (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WIETHOFF, Magnus**  
[DE/DE]; Friedhofsweg 6, 59302 Oelde (DE).

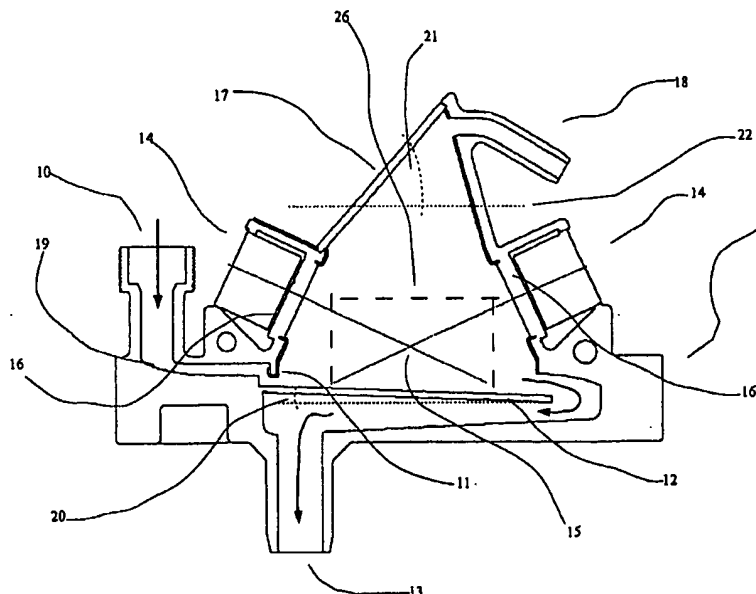
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **DEVICE AND METHOD FOR RECOGNIZING PARTICLES IN MILK**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ERKENNUNG VON PARTIKELN IN MILCH**



(57) Abstract: Disclosed is a device for recognizing particles in milk, comprising a measuring area and a housing. The measuring area is made in such a way that the milk is caused to be distributed across the measuring area, said measuring area being provided with a certain surface roughness.

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch mit einer Messfläche und einem Gehäuse. Die Messfläche ist derart beschaffen, dass eine Verteilung der Milch auf der Messfläche bewirkt wird, indem die Messfläche eine bestimmte Oberflächenrauigkeit aufweist.



**WO 2005/092083 A3**



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**(88) Veröffentlichungsdatum des Internationalen**

**Recherchenberichts:**

24. November 2005

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/002943

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A01J5/013

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 273 224 A (WESTFALIASURGE GMBH) 8 January 2003 (2003-01-08)	1,4,5, 10,18, 21,22
Y	the whole document	11,14
Y	----- US 6 578 516 B1 (OOSTERLING PIETER ADRIAAN ET AL) 17 June 2003 (2003-06-17) column 2, line 24 - column 3, line 48; figures 1,2	11,14
A	----- EP 1 287 737 A (WESTFALIASURGE GMBH) 5 March 2003 (2003-03-05) the whole document	1
	-----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 2005

Date of mailing of the international search report

20.09.2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Simson, G

**Box III**

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

**1. Claims 1-5, 10-22**

Device for recognising particles in milk, comprising a housing with a measuring surface that has a defined surface roughness.

**2. Claims 6, 9**

Device for recognising particles in milk, comprising a measuring surface, a housing and an illuminating device.

**3. Claims 7, 8**

Device for recognising particles in milk, comprising a measuring surface, a housing and an immediate storage unit.

**4. Claim 23**

Device for recognising particles in milk, comprising a measuring surface, a housing and an optically permeable partition above the measuring surface.

**5. Claims 24-26**

Method for recognising particles in milk, in which the milk sample is conducted to a measuring surface and an image of the measuring surface is taken, a distinction being made between two types of detected particles.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002943

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1273224	A	08-01-2003	DE 10131781 C1	31-10-2002
US 6578516	B1	17-06-2003	AT 260022 T	15-03-2004
			DE 69915120 D1	01-04-2004
			DE 69915120 T2	09-09-2004
			DK 1143789 T3	28-06-2004
			EP 1143789 A1	17-10-2001
			JP 2002532074 T	02-10-2002
			NL 1010829 C2	19-06-2000
			WO 0035270 A1	22-06-2000
EP 1287737	A	05-03-2003	DE 10143010 A1	27-03-2003

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002943

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 A01J5/013

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 A01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 273 224 A (WESTFALIASURGE GMBH) 8. Januar 2003 (2003-01-08)	1,4,5, 10,18, 21,22
Y	das ganze Dokument	11,14
Y	US 6 578 516 B1 (OOSTERLING PIETER ADRIAAN ET AL) 17. Juni 2003 (2003-06-17) Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 3, Zeile 48; Abbildungen 1,2	11,14
A	EP 1 287 737 A (WESTFALIASURGE GMBH) 5. März 2003 (2003-03-05) das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20. 09. 2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Simson, G

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/002943

### Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich \_\_\_\_\_
2. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich \_\_\_\_\_
3. ☐ Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

### Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. \_\_\_\_\_
4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen enthalten:  
1-5, 10-22

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

## 1. Ansprüche: 1-5,10-22

Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch mit einem Gehäuse mit einer Messfläche mit einer bestimmten Oberflächenrauigkeit

---

## 2. Ansprüche: 6,9

Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch mit einer Messfläche und einem Gehäuse und einer Beleuchtungsvorrichtung

---

## 3. Ansprüche: 7,8

Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch mit einer Messfläche und einem Gehäuse und mit einem Zwischenspeicher

---

## 4. Anspruch: 23

Vorrichtung zum Erkennen von Partikeln in Milch mit einer Messfläche und einem Gehäuse und einer optisch durchlässigen Trennwand oberhalb der Messfläche

---

## 5. Ansprüche: 24-26

Verfahren zum Erkennen von Partikeln in Milch, wobei die Milchprobe zu einer Messfläche geleitet wird und ein Bild von der Messfläche aufgenommen und zwischen zwei Typen detektierter Partikel unterschieden wird

---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002943

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1273224 A	08-01-2003	DE 10131781 C1	31-10-2002
US 6578516 B1	17-06-2003	AT 260022 T	15-03-2004
		DE 69915120 D1	01-04-2004
		DE 69915120 T2	09-09-2004
		DK 1143789 T3	28-06-2004
		EP 1143789 A1	17-10-2001
		JP 2002532074 T	02-10-2002
		NL 1010829 C2	19-06-2000
		WO 0035270 A1	22-06-2000
EP 1287737 A	05-03-2003	DE 10143010 A1	27-03-2003